

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-069105

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/19
G06T 1/00
G06T 5/20
H04N 1/04
H04N 1/60
H04N 1/40
H04N 1/48

(21)Application number : 09-223228

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 20.08.1997

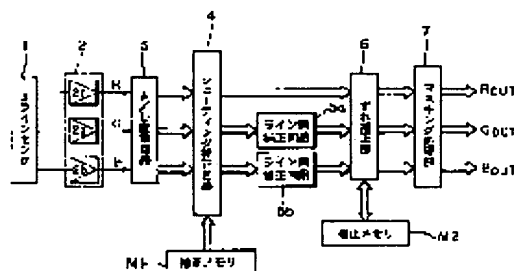
(72)Inventor : ICHIKAWA YUICHI
IMOTO YOSHIYA

(54) IMAGE READER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct optimally a color aberration of an optical system in response to read resolution.

SOLUTION: The reader is provided with a 3-line sensor 1 that has plural read pixel arrays reading plural color information sets from image information of an original via an optical system, a recognition means that recognizes plural scales with different spatial frequencies which are extended in a direction along the read pixel array of the 3-line sensor 1 and recognizes a spatial frequency component of an image included in the image information of the original, a read means that reads a scale in response to the spatial frequency component recognized by the recognition means, a detection means that detects a deviation in the magnification of the optical system in plural color information sets from the read value, and a deviation correction section 6 that corrects the image information of the original read by the read means in response to the deviation in the magnification detected by the detection means.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-69105

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl.⁹ 識別記号

H 0 4 N 1/19
G 0 6 T 1/00
5/20
H 0 4 N 1/04
1/60

F I

H 0 4 N 1/04 1 0 3 E
G 0 6 F 15/64 3 2 5 J
15/66 3 1 0
15/68 4 0 0 J
H 0 4 N 1/04 D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-223228

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月20日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 市川 裕一

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

(72) 発明者 伊本 善弥

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

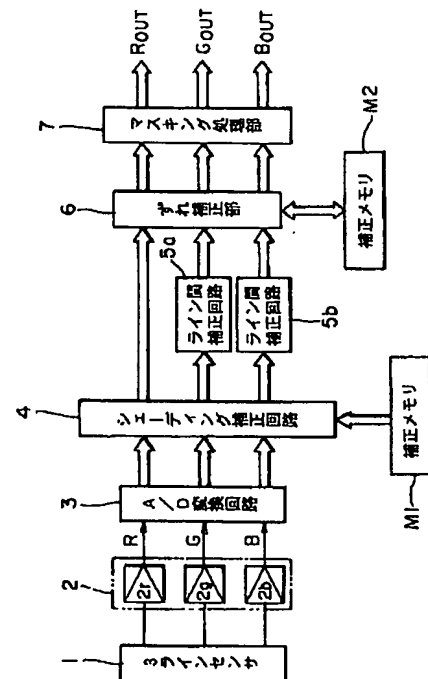
(74) 代理人 弁理士 船橋 國則

(54) 【発明の名称】 画像読取装置

(57) 【要約】

【課題】 光学系の色収差を読み取りの解像度に応じて最適に補正すること。

【解決手段】 本発明は、原稿からの画情報を光学系を介して複数の色情報として読み取る複数の読み取り画素列を備えた3ラインセンサ1と、3ラインセンサ1の読み取り画素列に沿った方向に対応して延び、各々異なる空間周波数を持つ複数本の目盛りと、原稿からの画情報に含まれる像の空間周波数成分を認識する認識手段と、認識手段により認識された空間周波数成分に応じた目盛りを読み取り手段で読み取り、その読み取り値から複数の色情報における光学系の倍率のずれを検出する検出手段と、検出手段により検出された倍率のずれに応じて読み取り手段で読み取った原稿の画情報を補正するずれ補正部6とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原稿からの画情報を光学系を介して複数の色情報として読み取る複数の読み取り画素列を備えた読み取り手段と、

前記読み取り手段の読み取り画素列に沿った方向に対応して延び、各々異なる空間周波数を持つ複数の本の目盛りと、

前記原稿からの画情報に含まれる像の空間周波数成分を認識する認識手段と、

前記認識手段により認識された空間周波数成分に応じた前記目盛りを前記読み取り手段で読み取り、その読み取り値から前記複数の色情報における前記光学系の倍率のずれを検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された倍率のずれに応じて前記読み取り手段で読み取った前記原稿の画情報を補正する補正手段とを備えていることを特徴とする画像読取装置。

【請求項2】 前記補正手段は、

前記読み取り手段で読み取った前記原稿の画情報を所定の周波数成分に分ける分離手段と、

前記分離手段によって分けられた周波数成分毎の画情報に、その周波数成分に応じて前記検出手段で検出された倍率のずれに基づく補正を施す分離後補正手段とを備えていることを特徴とする請求項1記載の画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学系の色収差による読み取り画像の色ずれを補正する画像読取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、カラー原稿を読み取る画像読取装置では、原稿からの画情報を有する光をレンズを通じてカラーリニアイメージセンサ上に収束させ、光電変換によって画像信号を得るようにしている。

【0003】カラーリニアイメージセンサは、R

(赤)、G(緑)、B(青)の3原色に対応した3本の感光画素列を備えており、光電変換によって原稿の画情報に基づく3原色各々に対応した画像信号を得ている。

【0004】カラー原稿の読み取りは、カラーリニアイメージセンサの感光画素列に沿った主走査方向の読み取りを行うとともに、光学的走査機構によって主走査方向と垂直な副走査方向に相対的に走査することで2次元のカラー画像信号を得るようにしている。

【0005】結像レンズを有する光学読取部にカラーリニアイメージセンサを用いた画像読取装置においては、近年、高解像度化が進んでおり、結像レンズの色収差による読み取り画像の色ずれで画質の劣化が問題となっている。

【0006】図6は、結像レンズの色収差の主走査方向に対する影響を示す図である。なお、ここでは図中上下

方向を主走査方向(X方向)としている。この図に示すように、原稿面における主走査方向の端部からの光がレンズLの瞳点を通過した場合、RGBの各色毎の焦点は異なる位置になる。

【0007】すなわち、R成分はG成分よりも中央寄りに、B成分はG成分よりも端部寄りにそれぞれ結像される。

【0008】このような結像レンズの主走査方向(倍率方向)の色収差による読み取り画像の品質劣化を補正、改善する技術として、特開平5-122542号公報に記載される「画像処理装置」が開示されている。

【0009】この画像処理装置は、原稿を照明する照明手段と、原稿からの反射光を所定位置に結像させて複数の色の信号を出力する光電変換手段と、各画素位置毎にあらかじめ演算された補正係数に基づいて、複数の色の信号の位置ずれを補正する手段とを備えたもので、この補正係数を、センサの隣接する2画素以上の出力データを基に、RGBの3つの出力データのうち1つより決定、もしくはRGB各出力データについて各々個別に決定し、また、補正係数を決定するための出力データを、基準白色面上に形成したある空間周波数のラダーパターンを読み取ったデータから求めている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、結像レンズの主走査方向における色収差による色ずれ量は、それを補正するために読み取られる白黒ラダーパターンの空間周波数により変化してしまう。例えば、5ラインペア/mmの白黒ラダーパターンと10ラインペア/mmの白黒ラダーパターンとでは、読み取られたRGB各出力データ間において相対的な色ずれの方向や色ずれ量の絶対値に差が生じてしまう。

【0011】図7はGreen、Redの各色における点像強度分布を示す図である。このように、各色の点像強度分布には、主走査方向に対して分布の偏り(非対象性)があり、かつ点像強度分布においてその偏りの度合いが各々異なっていることから、像強度のピーク位置の相対位置関係と、重心位置の相対位置関係とが異なる。

【0012】図8に示すように、Green像のピーク位置を基準とした場合、その重心位置は+1.28μmずれ、Red像のピーク位置は+0.59μmずれ、その重心位置は+0.20μmずれている。また、Green像のピーク位置はRed像のピーク位置に対して-0.59μmずれ、Green像の重心位置はRed像の重心位置に対して+1.08μmずれていることになる。

【0013】このように、各色によって像強度のピーク位置の相対位置関係と、重心位置の相対位置関係とが異なっていることで、上記白黒ラダーパターンの空間周波数の違いによる色ずれの方向および色ずれ量の絶対値の差を生じさせている。

【0014】つまり、テキスト文書等の高い空間周波数成分の少ない画像情報を読み取る際には、5ラインペア/mm前後の解像度が重要であり、この場合は結像された像の強度分布における重心位置がその像情報の位置を支配的に決定する。一方、精密な地図等の高い空間周波数成分の多い画像情報を読み取る際には、10ラインペア/mm前後の解像度が重要であり、この場合は結像された像の強度分布におけるピーク位置がその像情報の位置を支配的に決定する。

【0015】したがって、先に説明したように、各色によって像の強度分布におけるピーク位置の相対位置関係と重心位置の相対位置関係とが異なることから、読み取る原稿の解像度と無関係に同一のずれ補正係数を用いてしまっては十分な補正を行うことができない。

【0016】よって、本発明は読み取る原稿の空間周波数成分に応じて適切な補正係数を用い、色ずれを補正する画像読取装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために成された画像読取装置である。すなわち、本発明は、原稿からの画情報を光学系を介して複数の色情報として読み取る複数の読み取り画素列を備えた読み取り手段と、読み取り手段の読み取り画素列に沿った方向に対応して延び、各々異なる空間周波数を持つ複数の本の目盛りと、原稿からの画情報に含まれる像の空間周波数成分を認識する認識手段と、認識手段により認識された空間周波数成分に応じた目盛りを読み取り手段で読み取り、その読み取り値から複数の色情報における光学系の倍率のずれを検出する検出手段と、検出手段により検出された倍率のずれに応じて読み取り手段で読み取った原稿の画情報を補正する補正手段とを備えている。

【0018】本発明では、認識手段で原稿の画情報を読み取る際の画情報に含まれる像の空間周波数成分を認識し、この認識した空間周波数成分に応じた目盛りを読み取って、その周波数における光学系の倍率のずれとして検出している。これにより、補正手段では、原稿の画情報を読み取る際、その読み取り画像の空間周波数成分に応じた倍率のずれを用いて画情報に補正を加えることができるようになる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の画像読取装置における実施の形態を図に基づいて説明する。図1は、本実施形態における画像読取装置を説明するブロック図である。すなわち、この画像読取装置は、原稿からの画情報をRGBの各カラー信号に分解して読み取る3ラインセンサ1と、RGB各々のカラー信号を増幅する増幅器2r、2g、2bを備えたアナログ増幅器2と、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換回路3と、補正メモリM1に格納された値に基づき原稿照明用ランプや3ラインセンサ1の特性を補正するシェーディング

補正回路4と、3ラインセンサ1の副走査方向のライン間の位置合わせを行うライン間補正回路5a、5bと、予め原稿読み取りにおける解像度に応じて取り込んだ補正メモリM2内の補正係数に基づき3ラインセンサ1で読み取られる画像の光学系の色収差に起因する色ずれを補正するずれ補正部6と、RGBの各デジタル信号を規格化するマスキング処理部7とから構成されている。

【0020】3ラインセンサ1は、RGB各色に対応した感光画素列が配置されたものであり、例えば各色7500画素から成る感光画素列によってライン状の受光を行う。この3ラインセンサ1の感光画素列の画素並び方向を主走査方向、これと垂直な方向を副走査方向として、3ラインセンサ1の主走査方向に沿った読み取りと、原稿と3ラインセンサ1との相対位置の副走査方向に沿った光学系の移動によって、原稿の画情報をRGBの画像信号として2次元的に取り込んでいる。

【0021】RGBに変換された画像信号は、増幅器2により目的のレベルに増幅され、A/D変換回路3によりアナログ信号からデジタル信号へ変換される。デジタル信号に変換された画像信号は、予めシェーディング補正板を読み取り、その補正係数を外部の補正メモリM1に格納したシェーディング補正回路4にてシェーディング補正が行われ、読み取りや変換などの特性に関係する補正が施される。

【0022】シェーディング補正を受けた画像信号は、ライン間補正回路5a、5bによって3ラインセンサの構造に係わる副走査方向の相対的な位置ずれを補正された後、ずれ補正部6にて補正メモリM2に格納されている補正係数により主走査方向のずれを補正される。

【0023】本実施形態では、この補正メモリM2に格納される補正係数として、原稿の読み取り解像度に応じたずれ量補正係数を備えており、読み取り解像度に適したずれ補正を行うようにしている。

【0024】このずれ補正を受けた画像信号は、マスキング処理部7にてマスキング処理が施され、RGBの規格化信号として出力される。

【0025】ここで、ずれ補正部6で使用するずれ量補正係数を補正メモリM2に格納する手順を説明する。なお、ここでは図2の構成図に示すようなカラー画像読取装置を用いるものとする。

【0026】このカラー画像読取装置は、原稿Dを載置するプラテンガラスPGと、原稿DをプラテンガラスPG上の所定位置に位置決めするためのガイドGUと、速度vで副走査方向へ移動するフルレートキャリッジFCと、速度1/2vで副走査方向へ移動するハーフレートキャリッジHCと、ランプから原稿Dへ照射した光の反射光でフルレートキャリッジFCおよびハーフレートキャリッジHCのミラーで反射したものを3ラインセンサ1へ収束させるレンズLとを備えている。

【0027】また、このカラー画像読取装置のガイドG

Uには、シェーディング補正での補正係数を得るためのシェーディング補正板SHと、2組の異なる空間周波数特性を備えた白黒ラダーパターンLP1、LP2とが主走査方向の全体にわたり設けられている。

【0028】なお、この例では、5ラインペア/mmの白黒ラダーパターンLP1と、10ラインペア/mmの白黒ラダーパターンLP2とが設けられている。

【0029】ずれ量補正係数を補正メモリM2（図1参照）に格納するにあたり、原稿を読み取る際に指定された解像度が「標準モード」（文字等の読み取りで、高解像度を必要としないモード）である場合は、フルレートキャリッジFCおよびハーフレートキャリッジHCを5ラインペア/mmの白黒ラダーパターンLP1を読み取れる位置に移動し、その位置で固定しておく。

【0030】一方、原稿を読み取る際に指定された解像度が「高解像度モード」（標準モードよりも高解像度を必要とするモード）である場合は、フルレートキャリッジFCおよびハーフレートキャリッジHCを10ラインペア/mmの白黒ラダーパターンLP2を読み取れる位置に移動し、その位置で固定しておく。

【0031】そして、各々の白黒ラダーパターンLP1、LP2にランプから光を照射し、その反射光をミラ*

$$\begin{aligned} & \int A(x) \cdot \cos(\omega_k \cdot x) \cdot dx \\ &= \int C \cdot \cos(\omega_k \cdot x) \cdot dx + \int \sum_n [a_n \cdot \cos(\omega_n \cdot x + \Phi_n)] \cdot \cos(\omega_k \cdot x) \cdot dx \\ &= 0 + \int 1/2 \cdot \sum_n [a_n \cdot \{\cos(\omega_n \cdot x + \omega_k \cdot x + \Phi_n) + \cos(\omega_n \cdot x - \omega_k \cdot x + \Phi_n)\}] \cdot dx \\ &= 0 + 1/2 \cdot a_k \cdot \cos(\Phi_k) \int \cdot dx \end{aligned}$$

【0037】これより、

$$\begin{aligned} & \cos(\Phi_k) \\ &= 2 \cdot [\int A(x) \cdot \cos(\omega_k \cdot x) \cdot dx] / [a_k \cdot \int dx] \\ &\equiv 2 \cdot A_COS / [a_k \cdot \int dx] \end{aligned}$$

【0038】

$$\begin{aligned} & \int A(x) \cdot \sin(\omega_k \cdot x) \cdot dx \\ &= \int C \cdot \sin(\omega_k \cdot x) \cdot dx + \int \sum_n [a_n \cdot \cos(\omega_n \cdot x + \Phi_n)] \cdot \sin(\omega_k \cdot x) \cdot dx \\ &= 0 + \int 1/2 \cdot \sum_n [a_n \cdot \{\sin(\omega_n \cdot x + \omega_k \cdot x + \Phi_n) - \sin(\omega_n \cdot x - \omega_k \cdot x + \Phi_n)\}] \cdot dx \\ &= 0 - 1/2 \cdot a_k \cdot \sin(\Phi_k) \int \cdot dx \end{aligned}$$

【0039】これより、

$$\begin{aligned} & \sin(\Phi_k) \\ &= 2 \cdot [\int A(x) \cdot \sin(\omega_k \cdot x) \cdot dx] / [a_k \cdot \int dx] \\ &\equiv -2 \cdot A_SIN / [a_k \cdot \int dx] \end{aligned}$$

【0040】これらの式の関係を用いて、2色の周期データの同じ空間周波数成分に対応する位相成分の差を求める。

【0041】ここで、RとGの読み取りデータに対応す

$$\begin{aligned} \tan(\Phi_{RK} - \Phi_{GK}) &= \sin(\Phi_{RK} - \Phi_{GK}) / \cos(\Phi_{RK} - \Phi_{GK}) \\ &= \{\sin(\Phi_{RK}) \cdot \cos(\Phi_{GK}) - \sin(\Phi_{GK}) \cdot \cos(\Phi_{RK})\} / \\ &\quad \{\cos(\Phi_{RK}) \cdot \cos(\Phi_{GK}) + \sin(\Phi_{GK}) \cdot \sin(\Phi_{RK})\} \end{aligned}$$

*一、レンズLを介して3ラインセンサ1に入射する。この3ラインセンサ1に入射された白黒ラダーパターンLP1、LP2の像は、RGBのデジタル信号に変換され、一旦ラインメモリ（図示せず）に格納され、これらのデータを基に所定の演算を行って、ある基準となる色信号データと、その他の色信号データとのずれ量が求められる。

【0032】例えば、以下に示す演算によってこのずれ量を求める。

10 【0033】今、原稿画像A(x)が白黒ラダーパターンの読み取りデータのような周期的データの場合、以下の式のようにn次の周波数 ω_n と位相 Φ_n を用いて近似することができる。

$$【0034】A(x) = C + \sum_n [a_n \cdot \cos(\omega_n \cdot x + \Phi_n)]$$

【0035】この関係式からある周波数成分 ω_k に対応する位相成分 Φ_k を以下のように求める。まず、この周波数を、フーリエ成分を求める際と似た要領で、 \cos と \sin のコンボリューションをとった関係式を逆に解くことで、位相 Φ_n の \cos と \sin が求まる。

【0036】

る周期データ、AR(x)とAG(x)とがあった場合、空間周波数成分 ω_k に対応する位相差成分のtanは、以下ようになる。

【0042】

7

8

$$= - \{ A_SINRk \cdot A_COSGk - A_SINGk \cdot A_COSRk \} / \{ A_COSRk \cdot A_COSGk + A_SINGk \cdot A_SINRk \}$$

【0043】この \arctan をとることで、各色ごとの位相差が求まる。

【0044】ここで、

$$A_SINRk = \int AR(x) \cdot \sin(\omega_k \cdot x) \cdot dx$$

$$A_SINGk = \int AG(x) \cdot \sin(\omega_k \cdot x) \cdot dx$$

$$A_COSRk = \int AR(x) \cdot \cos(\omega_k \cdot x) \cdot dx$$

$$A_COSGk = \int AG(x) \cdot \cos(\omega_k \cdot x) \cdot dx$$

である。

【0045】実際には、読み取られたデジタルデータは離散的なデータとなることから、この式の積分は、各画素毎の Σ に置き換わる。この位相差データを空間周波数成分 ω_k で割ることにより、色ずれ量が求まる。

【0046】また、算出された色ずれ量により、隣接画素データを用いたずれ補正処理に使用する、ずれ量補正係数を算出する。このずれ量補正係数は、補正を行う際に用いる隣接画素データの数に応じて算出される。

【0047】レンズLの色収差による色ずれ量は、通常、結像画角に対して緩やかに変化する。したがって、全ての画素データに対して各々色ずれ量を算出し、ずれ量補正係数を作成する必要はなく、離散的にデータをサンプリングして、各々の位置における色ずれ量を求め、残りのデータは算出された色ずれデータ間の直線補間から求めた値でも十分な補正を行うことができる。

【0048】図3は、ずれ量補正係数の算出と補間とを説明する図である。すなわち、本実施形態では、図3(a)に示すように、まず1ライン分(例えば7500画素分)のデータを複数ブロック(例えば、1ブロック:500画素分として15ブロック)に分割する。

【0049】次いで、各ブロックの中央部付近の100画素分のデータ(各ブロックの初めから201番目から300番目のデータ)を用いて上記演算をCPUで行い、基準とする色(この例ではG)の信号と、その他の2色(この例ではR、B)の信号との色ずれ量のデータを各々のブロック(15か所分)求め、さらに両端の2ブロックにおいては別途その端部100画素分のデータを用いて上記演算を行い、色ずれ量のデータを各々2か所分求める。

【0050】そして、合計17か所分のずれ量補正係数に変換した後、画素位置に対応するアドレスデータとともに補正メモリM2(図1参照)へ格納する。

【0051】図3(b)に示す○は、GとRとのずれ量補正係数(17か所分)であり、●はGとBとのずれ量補正係数(17か所分)である。また、図3(b)における縦軸は、主走査方向に沿ったずれ量を示している。

【0052】次に、格納された各色17か所分のずれ量補正係数に基づき、図3(c)に示すような直線補間を行う。これによって、各画素位置におけるずれ量補正係数を求め、各画素位置に対応するアドレスデータとともに補正メモリM2(図1参照)へ格納する。

【0053】つまり、補正メモリM2には、5ラインペア/mmの白黒ラダーパターンLP1で求めた各色のずれ量補正係数と、10ラインペア/mmの白黒ラダーパターンLP2で求めた各色のずれ量補正係数とが格納されることになる。

【0054】このずれ量補正係数は、画像読取装置の出荷時や電源投入時、また所定期間毎に演算され、作成(または更新)される。そして、画像読み取り時において、読み取った各色のデジタル信号に対してずれ補正部6(図1参照)が補正メモリM2に格納されたずれ量補正係数を用いて補正を行う。

【0055】実際の補正では、隣接画素におけるずれ量補正係数を用いて重心調整を行い、R像の色信号データとG像の色信号データ、およびB像の色信号データとG像の色信号データの色収差による位置ずれを補正する。

【0056】図4は重心調整を説明する模式図である。この図において、四角形枠で示されるのが感光画素S、○で示されるのが各感光画素Sに対応した光信号である。すなわち、G信号データを基準として、R信号データおよびB信号データが主走査方向にずれており、ずれ量を補正する場合には、対象画素の信号データにその画素でのずれ量補正係数を加味したものと、隣接画素の信号データにその画素でのずれ量補正係数を加味したものと加重平均を求めるようにする。図における矢印の太さが加重平均における重みの大きさを示している。

【0057】本実施形態では、このずれ量補正を行うにあたり、読み取り時の解像度に応じた補正係数を適用するようにしている。例えば、画像読取装置において「通常モード」と「高解像度モード」の切り換えスイッチがある場合には、いずれのモードが選択されているかにより、ずれ補正部6(図1参照)で使用する補正メモリM2(図1参照)内のずれ量補正係数を切り換えるようにする。

【0058】つまり、「通常モード」が選択されている場合には、ずれ補正部6において補正メモリM2内に格納されている5ラインペア/mmの白黒ラダーパターンLP1で取り込んだずれ量補正係数を適用し、「高解像度モード」が選択されている場合には、ずれ補正部6において補正メモリM2内に格納されている10ラインペア/mmの白黒ラダーパターンLP1で取り込んだずれ量補正係数を適用する。

【0059】これによって、読み取り解像度に応じた最適なずれ量補正を行うことができるようになる。

【0060】また、図5は、ずれ補正部6の一例を示す構成図である。このずれ補正部6では、解像度モードによるずれ量補正係数の切り換えを行うことなしに、入力されるRGB各色信号データに対して適応的にずれ量補正を行うものである。

【0061】すなわち、このずれ補正部6は、入力されるRGB各色信号データの周波数成分を分離するローパスフィルタLPF61とハイパスフィルタHPF62および各フィルタの後段に接続された補正部63、64が各々の色に対応して設けられた構成となっている。

【0062】これにより、RGB各色信号データは、ローパスフィルタLPF61とハイパスフィルタHPF62によって低周波成分と高周波成分とに分離され、この分離後の各々の色信号データに対して補正部63、64でずれ量補正が施されるようになる。

【0063】各補正部63、64は、補正メモリM2内に格納されたずれ量補正係数を用いて補正を行う。この際、ローパスフィルタLPF61の後段に接続される補正部63は、5ラインペア/mmの白黒ラダーパターンLP1（図2参照）で取り込んだずれ量補正係数を用い、ハイパスフィルタHPF62の後段に接続される補正部64は、10ラインペア/mmの白黒ラダーパターンLP2（図2参照）で取り込んだずれ量補正係数を用いる。

【0064】つまり、入力されるRGB各色信号データは、各々ローパスフィルタLPF61およびハイパスフィルタHPF62で低周波成分と高周波成分とに分離され、その後、補正部63、64によって各周波数成分に対応したずれ量補正係数でずれ量が補正される。

【0065】そして、補正の施された各周波数成分の画像データは再び加算され、R'G'B'という補正後の色信号データとして出力される。

【0066】このようなずれ補正部6によって、読み取り時の解像度モードによる切り換えなしで、RGB各々

の色信号データに対してその周波数成分に応じたずれ量補正係数による補正を施すことが可能となる。

【0067】なお、上記説明した実施形態において、白黒ラダーパターンLP1の空間周波数を5ラインペア/mm、白黒ラダーパターンLP2の空間周波数を10ラインペア/mmとした例を示したが、本発明はこれに限定されることはない。また、解像度モードとして、「通常モード」と「高解像度モード」の2種類を示したが、3種類以上であっても同様である。

10 【0068】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像読取装置によれば次のような効果がある。すなわち、読み取り対象の原稿と読み取り手段との間にある光学系の色収差に起因する主走査方向のずれを、読み取りの解像度に応じて最適な補正值で補正することができ、高画質な画像読み取りを行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態の画像読取装置を説明するブロック図である。

20 【図2】 カラー画像読取装置への適用例を示す構成図である。

【図3】 ずれ量補正係数の算出と補間とを説明する図である。

【図4】 重心調整を説明する模式図である。

【図5】 ずれ補正部6の一例を示す構成図である。

【図6】 結像レンズの色収差による影響を示す図である。

【図7】 各色における点像強度分布を示す図である。

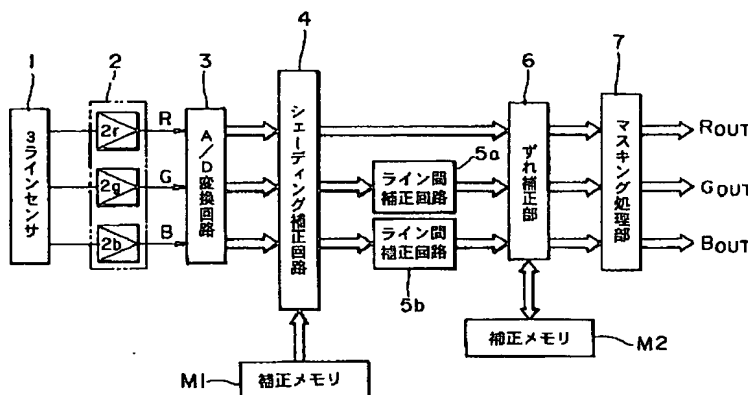
【図8】 ピーク位置、重心位置のずれを示す図である。

30

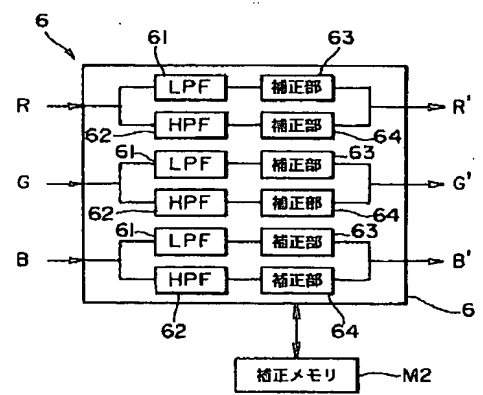
【符号の説明】

1…3ラインセンサ、2…アナログアンプ、3…A/D変換回路、4…シェーディング補正回路、5a…ライン間補正回路、5b…ライン間補正回路、6…ずれ補正部、7…マスキング処理部、8…マスキング処理部

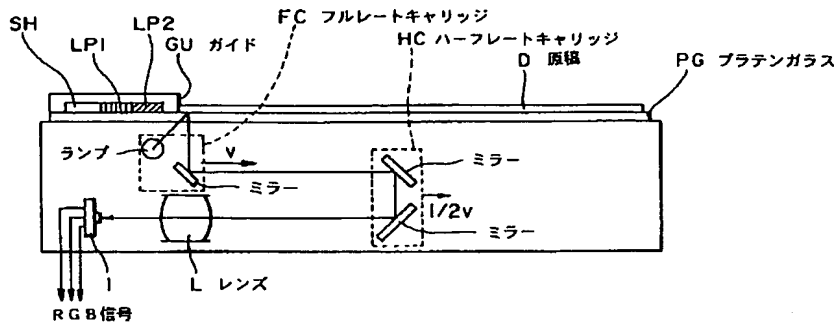
【図1】



【図5】



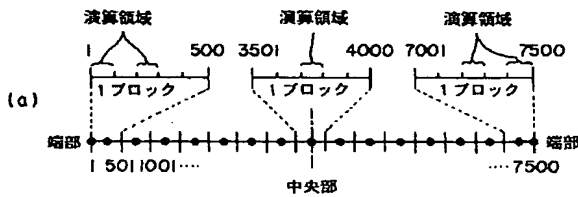
【図2】



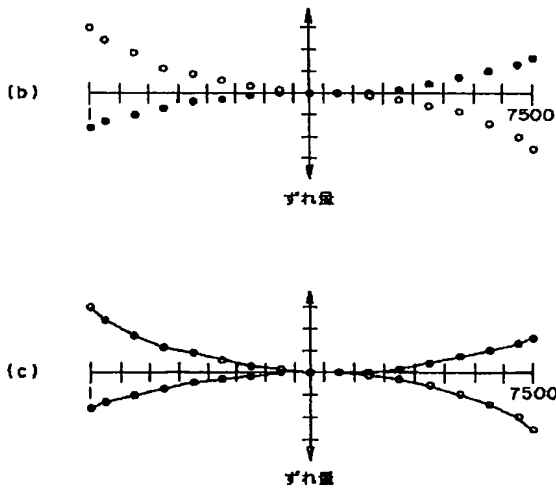
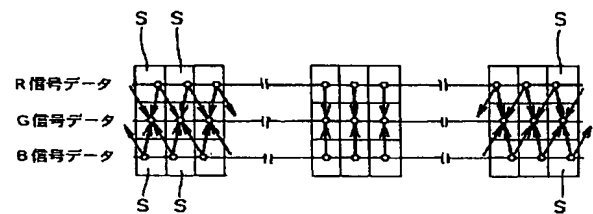
【図8】

	ピーク位置	重心位置
Green像	0	+1.28 μm
Red像	+0.59 μm	+0.20 μm
差(G-R)	-0.59 μm	+1.08 μm

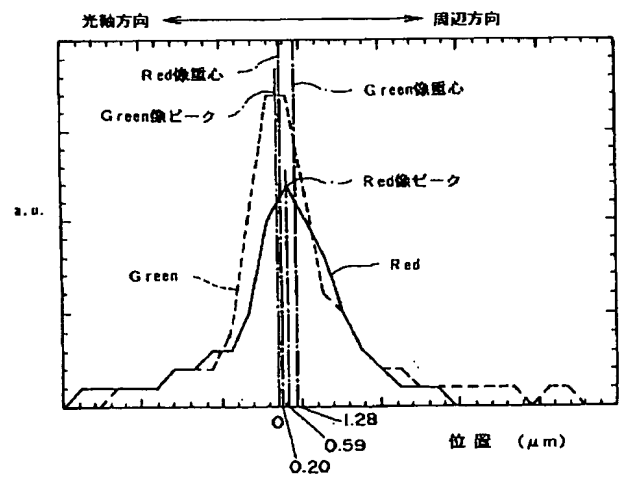
【図3】



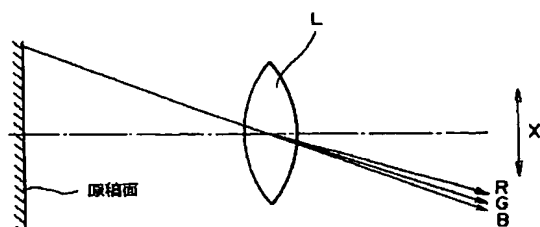
【図4】



【図7】



【図6】



(8)

特開平 1 1 - 6 9 1 0 5

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

H O 4 N 1/40
1/48

F I

H O 4 N 1/40

D

1 O 1 Z

1/46

A

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The picture reader characterized by providing the following. The reading means equipped with two or more reading pixel trains which read the drawing information from a manuscript as two or more sexual desire news through optical system. Two or more graduations with spatial frequency which is prolonged corresponding to the direction in alignment with the reading pixel train of the aforementioned reading means, and is respectively different. A recognition means to recognize the spatial-frequency component of the image contained in drawing information from the aforementioned manuscript. It is an amendment amendment means about the drawing information on the aforementioned manuscript which read the aforementioned graduation according to the spatial-frequency component recognized by the aforementioned recognition means with the aforementioned reading means, and read in the readings with the aforementioned reading means according to the gap of the scale factor detected by detection means detect a gap of the scale factor of the aforementioned optical system in two or more aforementioned sexual-desire news, and the aforementioned detection means.

[Claim 2] The aforementioned amendment means is the picture reader according to claim 1 characterized by to have an amendment means after separation give the amendment based on a gap of the scale factor detected with the aforementioned detection means by the drawing information for every frequency component divided by the separation means which divides into a predetermined frequency component the drawing information on the aforementioned manuscript read with the aforementioned reading means, and the aforementioned separation means according to the frequency component.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Translation done.]

*** NOTICES ***

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.** shows the word which can not be translated.**

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates a color gap of the reading picture by the chromatic aberration of optical system to an amendment picture reader.

[0002]

[Description of the Prior Art] The light which has the drawing information from a manuscript is completed on color linear image sensors through a lens, and it is made to acquire a picture signal by photo electric translation conventionally by the picture reader which reads a color manuscript.

[0003] Color linear image sensors are equipped with three sensitization pixel trains corresponding to the three primary colors of R (red), G (green), and B (blue), and have acquired the picture signal corresponding to the three primary colors of each based on the drawing information on a manuscript by photo electric translation.

[0004] While reading of a color manuscript reads main scanning direction in alignment with the sensitization pixel train of color linear image sensors, it is made to obtain a color picture signal two-dimensional by scanning relatively [direction / perpendicular to main scanning direction / of vertical scanning] by the optical scanner.

[0005] In the picture reader which used color linear image sensors for the optical read station which has an image formation lens, high resolution-ization is progressing and degradation of quality of image poses a problem in recent years by the color gap of the reading picture by the chromatic aberration of an image formation lens.

[0006] Drawing 6 is drawing showing the influence to the main scanning direction of the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

chromatic aberration of an image formation lens. In addition, the vertical-among drawing direction is made into main scanning direction (the direction of X) here. As shown in this drawing, when the light from the edge of the main scanning direction in a manuscript side passes **** of Lens L, the focus for every color of RGB becomes a different position.

[0007] That is, it is made central approach rather than G component, and image formation of the B component is carried out for R component to edge approach rather than G component, respectively.

[0008] quality degradation of the reading picture by the chromatic aberration of the main scanning direction (the scale-factor direction) of such an image formation lens is rectified, and it improves -- the "image processing system" indicated by JP,5-122542,A is indicated as technology

[0009] A lighting means by which this image processing system illuminates a manuscript, and a photo-electric-translation means to make a predetermined position carry out image formation of the reflected light from a manuscript, and to output the signal of two or more colors, It is what was equipped with the amendment means for the position gap of the signal of two or more colors based on the correction factor beforehand calculated for every pixel position. This correction factor based on the output data 2 pixels or more which a sensor adjoins It is asking from the data which read the ladder pattern of a certain spatial frequency in which the output data for determining individually respectively about determination or RGB each output data from one of three output data of RGB, and determining a correction factor were formed on the reference white side.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the amount of color gaps by the chromatic aberration in the main scanning direction of an image formation lens will change with the spatial frequency of monochrome ladder pattern read in it at an amendment sake. For example, a difference will arise between RGB each read output data for the direction of a relative color gap, or the absolute value of the amount of color gaps by the five-line pair / monochrome ladder pattern of mm, the ten-line pair / monochrome ladder pattern of mm.

[0011] Drawing 7 is drawing showing the **** intensity distribution in each color of Green and Red. Thus, since there is a bias (sex for un-) of a distribution in the **** intensity distribution of each color to main scanning direction and the degrees of the bias differ respectively in **** intensity distribution, the relative-position relation of the peak position of image intensity differs from the relative-position relation of a center-of-gravity position.

[0012] As shown in drawing 8, when it is based on the peak position of a Green image, +1.28 micrometers of the center-of-gravity position shifted, +0.59 micrometers of peak positions of a Red image shifted, and +0.20 micrometers of the center-of-gravity position have shifted. Moreover, -0.59 micrometers of peak positions of a Green image would shift to the peak position of a Red image, and +1.08 micrometers of center-of-gravity positions of a Green image will have shifted to the center-of-gravity position of a Red image.

[0013] Thus, the difference of the direction of the color gap by the difference in the spatial frequency of the above-mentioned monochrome ladder pattern and the absolute value of the amount of color gaps is produced because the relative-position relation of the peak

THIS PAGE BLANK (USPTO)

position of image intensity and the relative-position relation of a center-of-gravity position change with each colors.

[0014] That is, in case image information with few high spatial-frequency components, such as a text document, is read, the resolution before and behind a five-line pair / mm is important, and the center-of-gravity position in the intensity distribution of the image by which image formation was carried out in this case determines the position of the image information dominantly. On the other hand, in case image information with many high spatial-frequency components, such as a precise map, is read, the resolution before and behind a ten-line pair / mm is important, and the peak position in the intensity distribution of the image by which image formation was carried out in this case determines the position of the image information dominantly.

[0015] Therefore, sufficient amendment cannot be performed if the same gap correction factor is used regardless of the resolution of the manuscript to read from the relative-position relation of a peak position and the relative-position relation of a center-of-gravity position to the intensity distribution of an image changing with each colors as explained previously.

[0016] Therefore, this invention aims at offering an amendment picture reader for a color gap using a suitable correction factor according to the spatial-frequency component of the manuscript to read.

[0017]

[Means for Solving the Problem] this invention is the picture reader accomplished in order to solve the above-mentioned technical problem. Namely, the reading means which this invention equipped with two or more reading pixel trains which read the drawing information from a manuscript as two or more sexual desire news through optical system, Two or more graduations with spatial frequency which is prolonged corresponding to the direction in alignment with the reading pixel train of a reading means, and is respectively different, A recognition means to recognize the spatial-frequency component of the image contained in drawing information from a manuscript, A detection means to read the graduation according to the spatial-frequency component recognized by the recognition means, to read with a means, and to detect a gap of the scale factor of the optical system in two or more sexual desire news from the readings, It has the amendment amendment means for the drawing information on the manuscript which read according to the gap of the scale factor detected by the detection means, and was read with the means.

[0018] In this invention, the spatial-frequency component of the image contained in the drawing information at the time of reading the drawing information on a manuscript with a recognition means has been recognized, the graduation according to this recognized spatial-frequency component was read, and it has detected as a gap of the scale factor of the optical system in the frequency. Thereby, with an amendment means, in case the drawing information on a manuscript is read, an amendment can be added to drawing information using the gap of a scale factor according to the spatial-frequency component of the reading picture.

[0019]

[Embodiments of the Invention] Below, the gestalt of the operation in the picture reader of

THIS PAGE BLANK (USPTO)

this invention is explained based on drawing. Drawing 1 is a block diagram explaining the picture reader in this operation gestalt. Namely, three line sensors 1 which this picture reader decomposes the drawing information from a manuscript into each color signal of RGB, and are read, with the analog amplifier 2 equipped with the amplifier 2r, 2g, and 2b which amplifies the color signal of each RGB. It is based on the A/D-conversion circuit 3 which changes an analog signal into a digital signal, and the value stored in the amendment memory M1. the property of the lamp for manuscript lighting, or three line sensors 1. The amendment shading compensation circuit 4, The line amendment circuits 5a and 5b which perform alignment between the lines of the direction of vertical scanning of three line sensors 1, The color gap resulting from the chromatic aberration of the optical system of the picture read by three line sensors 1 based on the correction factor in the amendment memory M2 beforehand incorporated according to the resolution in manuscript reading. The amendment gap amendment section 6, It consists of the masking processing sections 7 which standardize each digital signal of RGB.

[0020] Three line sensors 1 receive the shape of a line by the sensitization pixel train which the sensitization pixel train corresponding to RGB each color is arranged, for example, consists of each color of 7500 pixels. The drawing information on a manuscript is incorporated two-dimensionally as a picture signal of RGB by movement of the optical system which met in the direction of vertical scanning of the relative position of reading in alignment with the main scanning direction of three line sensors 1, and the manuscript and three line sensors 1, having used main scanning direction and the direction perpendicular to this as the direction of vertical scanning for the direction of a pixel list of the sensitization pixel train of these three line sensors 1.

[0021] The picture signal changed into RGB is amplified by the target level with amplifier 2, and is changed into a digital signal from an analog signal by the A/D-conversion circuit 3. The picture signal changed into the digital signal reads a shading compensation board beforehand, a shading compensation is performed in the shading compensation circuit 4 which stored the correction factor in the external amendment memory M1, and the amendment related to properties, such as reading and conversion, is given.

[0022] The picture signal which received the shading compensation has a gap of main scanning direction rectified by the correction factor stored in the amendment memory M2 in the gap amendment section 6, after having a relative position gap of the direction of vertical scanning concerning the structure of three line sensors rectified by the line amendment circuits 5a and 5b.

[0023] With this operation gestalt, it is made to perform the shear amendment according to the reading resolution of a manuscript which shifted, is equipped with the amount correction factor and was suitable for reading resolution as a correction factor stored in this amendment memory M2.

[0024] Masking processing is performed in the masking processing section 7, and the picture signal which received this gap amendment is outputted as a standardization signal of RGB.

[0025] Here, the procedure of storing in the amendment memory M2 the amount correction factor of gaps used in the gap amendment section 6 is explained. In addition, a color

"HIS PAGE BLANK (USPTO)

picture reader as shown in the block diagram of drawing 2 here shall be used.

[0026] The platen glass PG with which this color picture reader lays Manuscript D The guide GU for positioning Manuscript D in the predetermined position on platen glass PG, The full rate carriage FC which moves in the direction of vertical scanning at speed v , and the half rate carriage HC which moves in the direction of vertical scanning at speed $1/2v$ It has the lens L as which what was reflected by the reflected light of the light irradiated from the lamp to Manuscript D by the mirror of the full rate carriage FC and the half rate carriage HC is completed to three line sensors 1.

[0027] Moreover, the shading compensation board SH for obtaining the correction factor in a shading compensation and monochrome ladder patterns LP1 and LP2 equipped with 2 sets of different spatial frequency characteristics are formed in the guide GU of this color picture reader over the whole main scanning direction.

[0028] In addition, in this example, the five-line pair / monochrome ladder pattern LP 1 of mm, the ten-line pair / monochrome ladder pattern LP 2 of mm is formed.

[0029] When the resolution specified when reading a manuscript is a "canonical mode" (mode which does not need high resolution by reading of a character etc.) in storing the amount correction factor of gaps in the amendment memory M2 (referring to drawing 1), the full rate carriage FC and the half rate carriage HC are moved to the position which can read a five-line pair / monochrome ladder pattern LP 1 of mm, and it fixes in the position.

[0030] When the resolution specified on the other hand when reading a manuscript is "high resolution mode" (mode which needs high resolution rather than a canonical mode), the full rate carriage FC and the half rate carriage HC are moved to the position which can read a ten-line pair / monochrome ladder pattern LP 2 of mm, and it fixes in the position.

[0031] And light is irradiated from a lamp at each monochrome ladder patterns LP1 and LP2, and incidence of the reflected light is carried out to three line sensors 1 through a mirror and Lens L. The image of monochrome ladder patterns LP1 and LP2 by which incidence was carried out to these three line sensors 1 is changed into the digital signal of RGB, it is once stored in line memory (not shown), a predetermined operation is performed based on these data, and the amount of gaps of the chrominance-signal data used as a certain criteria and other chrominance-signal data is calculated.

[0032] For example, this amount of gaps is calculated according to the operation shown below.

[0033] When now and manuscript picture A (x) is periodic data like the reading data of monochrome ladder pattern, it is n-th frequency ω_n like the following formulas. Phase ϕ_n It can use and approximate.

[0034] $A(x) = C + \sum [a_n \sin(\omega_n x + \phi_n)]$

[0035] A certain frequency component [from this relational expression] ω_k

Corresponding phase component ϕ_k It asks as follows. First, it is phase ϕ_n by solving conversely the relational expression which took the convolution of cos and sin in the way which resembled the time of asking for a Fourier component in this frequency. cos and sin can be found.

[0036]

$\int A(x) \cos(\omega_k x) dx = \int C \cos(\omega_k x) dx$

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

correction factor of gaps. That is, with this operation gestalt, as shown in drawing 3 (a), the data for one line (for example, 7500 pixels) are first divided into two or more blocks (15 blocks as [For example,] 1 block : 500 pixels).

[0049] Subsequently, the signal of the color (this example G) which performs the above-mentioned operation by CPU using the data for 100 pixels near the center section of each block (the 201st from the start of each block to 300th data), and is made into criteria, the data of the amount of color gaps with the signal of other two colors (this example R, B) -- each -- it asks a block (15 places), and in 2 blocks of ends, the above-mentioned operation is further performed using the data for 100 pixels of the edge separately, and it asks for the data of the amount of color gaps by two each

[0050] And after changing into the amount correction factor of gaps for a total of 17 places, it stores in the amendment memory M2 (refer to drawing 1) with the address data corresponding to a pixel position.

[0051] O shown in drawing 3 (b) is the amount correction factor of gaps of G and R (17 places), and - is the amount correction factor of gaps of G and B (17 places). Moreover, the vertical axis in drawing 3 (b) shifts along with main scanning direction, and shows the amount.

[0052] Next, based on the amount correction factor of gaps for each 17 stored colors, linear interpolation as shown in drawing 3 (c) is performed. It asks for the amount correction factor of gaps in each pixel position by this, and stores in the amendment memory M2 (refer to drawing 1) with the address data corresponding to each pixel position.

[0053] That is, the amount correction factor of gaps of each color for which it asked by the five-line pair / monochrome ladder pattern LP 1 of mm, and the amount correction factor of gaps of each color for which it asked by monochrome RADAPA turn LP 2 of a ten-line pair / mm will be stored in the amendment memory M2.

[0054] This amount correction factor of gaps is calculated and created for every time of shipment of a picture reader, power up, and predetermined period (or updating). And it shifts to the digital signal of each color read at the time of picture reading, and the amendment section 6 (refer to drawing 1) was stored in the amendment memory M2, and shifts, and it rectifies using an amount correction factor.

[0055] In an actual amendment, center-of-gravity adjustment is performed using the amount correction factor of gaps in a contiguity pixel, and the position gap by the chromatic aberration of the chrominance-signal data of R image, the chrominance-signal data of G image, and the chrominance-signal data of B image and the chrominance-signal data of G image is amended.

[0056] Drawing 4 is a ** type view explaining center-of-gravity adjustment. In this drawing, it is a lightwave signal corresponding to each sensitization pixel S that being shown by the square molding flask is shown by the sensitization pixel S and O. That is, R signal data ***** B signal data have shifted to main scanning direction on the basis of G signal data, and it asks for a weighted average with what seasoned the amendment case with the amount correction factor of gaps in the pixel for the amount of gaps at the signal data of an object pixel, and the thing which seasoned the signal data of a contiguity pixel with the amount correction factor of gaps in the pixel. The size of the arrow in drawing

THIS PAGE BLANK (USPTO)

shows the size of the weight in a weighted average.

[0057] It is made to apply the correction factor according to the resolution at the time of reading with this operation gestalt in performing this amount amendment of gaps. For example, when there is a transfer switch in in the "normal mode" and "high resolution mode" in a picture reader, the amount correction factor of gaps in the amendment memory M2 (refer to drawing 1) used in the gap amendment section 6 (refer to drawing 1) is switched by whether which the mode is chosen.

[0058] that is, when the "normal mode" is chosen The amount correction factor of shears incorporated by the five-line pair / monochrome ladder pattern LP of mm 1 stored in the amendment memory M2 in the gap amendment section 6 is applied. When "high resolution mode" is chosen, the amount correction factor of shears incorporated by the ten-line pair / monochrome ladder pattern LP of mm 1 stored in the amendment memory M2 in the gap amendment section 6 is applied.

[0059] This can perform now the optimal amount amendment of gaps according to reading resolution.

[0060] Moreover, drawing 5 is the block diagram showing an example of the gap amendment section 6. In this gap amendment section 6, without switching the amount correction factor of gaps by resolution mode, it shifts in adaptation to RGB each chrominance-signal data inputted, and an amount amendment is performed.

[0061] That is, this gap amendment section 6 has the composition that the amendment sections 63 and 64 connected to the latter part of the low pass filter LPF61 which separates the frequency component of RGB each chrominance-signal data inputted, a high-pass filter high pass filter 62, and each filter were formed corresponding to each color.

[0062] Thereby, a low pass filter LPF61 and a high-pass filter high pass filter 62 separate into a low-frequency component and a high frequency component, RGB each chrominance-signal data shifts in the amendment sections 63 and 64 to each chrominance-signal data after this separation, and an amount amendment comes to be given.

[0063] Each amendment sections 63 and 64 rectify using the amount correction factor of shears stored in the amendment memory M2. under the present circumstances, the amendment section 63 connected to the latter part of a low pass filter LPF61 incorporated the amendment section 64 which was incorporated by the five-line pair / monochrome ladder pattern LP 1 (refer to drawing 2) of mm and which shifts and is connected to the latter part of a high-pass filter high pass filter 62 using an amount correction factor by the ten-line pair / monochrome ladder pattern LP 2 (refer to drawing 2) of mm -- it shifts and an amount correction factor is used

[0064] that is, it separated into the low-frequency component and the high frequency component by the each low pass filter LPF61 and the high-pass filter high pass filter 62, and RGB each chrominance-signal data inputted corresponded to each frequency component by the amendment sections 63 and 64 after that -- it shifts, and shifts in an amount correction factor, and an amount is rectified

[0065] And the image data of each frequency component to which the amendment was given is added again, and is outputted as chrominance-signal data after the amendment R'G'B'.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[0066] it becomes possible to give the amendment by the resolution mode at the time of reading were corresponding without the switch to the frequency component to the chrominance-signal data of each RGB to shift and according to an amount correction factor by such the gap amendment section 6

[0067] In addition, in the operation gestalt which gave [above-mentioned] explanation, although the example which set spatial frequency of a five-line pair / mm, and monochrome ladder pattern LP 2 to a ten-line pair / mm for the spatial frequency of monochrome ladder pattern LP 1 was shown, this invention is not limited to this. Moreover, as resolution mode, although two kinds, the "normal mode" and "high resolution mode", were shown, even if it is three or more kinds, it is the same.

[0068]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the picture reader of this invention, there are the following effects. namely, a gap of the main scanning direction resulting from the chromatic aberration of the optical system which reads with the manuscript for reading and is between meanses -- the resolution of reading -- responding -- the optimal correction value -- an amendment -- things are made and it becomes possible to perform high definition picture reading

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)